

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Tahu UD Sumber Makmur

Tahu UD Sumber Makmur merupakan salah satu industri pengolahan pangan berskala kecil-menengah yang memproduksi tahu sebagai produk utama. Proses produksi di industri ini dilakukan secara rutin setiap hari untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan pedagang tetap yang telah bekerja sama dengan pihak pabrik. Kapasitas produksi mencapai sekitar 70 kg kedelai per hari atau sekitar 14 kg kedelai dalam satu kali proses produksi, dan dari jumlah satu kali proses produksi tersebut dihasilkan 20 kg tahu siap jual. Produk tahu tersebut kemudian dicetak menjadi 400 papan, dengan masing-masing papan berisi 60 potong tahu dan total berat sekitar 2 kg per papan. Tahu yang diproduksi didistribusikan ke pasar lokal serta konsumen tetap di sekitar wilayah industri, sehingga keberadaan UD Sumber Makmur berperan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan dan mendorong aktivitas ekonomi masyarakat. Proses produksi dilakukan melalui tahapan perendaman, pencucian, penggilingan, penyaringan, pemasakan, penggumpalan, pencetakan, pemotongan. Dalam prosesnya, UD Sumber Makmur masih menerapkan sistem produksi tradisional, terutama pada tahap pemanasan dan perebusan kedelai. Sumber energi utama yang digunakan pada tahap pemasakan adalah kayu bakar, karena dianggap lebih ekonomis dibandingkan energi berbasis gas atau listrik. Bahan baku utama yang digunakan adalah kedelai (*Glycine max*). Kedelai merupakan komoditas pangan bernilai tinggi karena mengandung protein nabati sebesar 35–40% dengan kualitas amino esensial yang baik, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan baku pengolahan tahu dan tempe (Fitri, 2024). Selain itu, kedelai juga mengandung karbohidrat, lemak, mineral, serta isoflavon yang penting bagi kesehatan (Putri & Sari, 2022).

Selain produk utama berupa tahu, proses produksi juga menghasilkan limbah yang terbagi menjadi limbah cair dan limbah padat. Limbah cair berasal dari proses pencucian kedelai, perebusan, serta pencucian peralatan produksi. Berdasarkan kapasitas produksi dan pola kerja industri tahu skala menengah pada umumnya, diperkirakan UD Sumber Makmur menghasilkan 43 liter dalam satu kali proses produksi. Hingga saat ini, limbah cair tersebut masih dibuang langsung ke aliran sungai di sekitar industri tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Kondisi ini

berpotensi menimbulkan penurunan kualitas air sungai, bau tidak sedap, serta gangguan lingkungan akibat tingginya kandungan bahan organik seperti protein terlarut, minyak, dan sisa sari kedelai. Sementara itu, limbah padat berupa ampas tahu dimanfaatkan sebagai pakan ternak oleh masyarakat sekitar. Ampas tahu masih mengandung protein kasar 20–30%, serat, dan nutrisi lain sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran pakan sapi, kambing, atau unggas. Ampas tahu dikemas menggunakan karung dan dijual kepada warga sekitar dengan harga Rp 30.000 per sak, sehingga selain mengurangi beban limbah, juga memberikan nilai ekonomis tambahan bagi pemilik usaha dan manfaat ekonomi bagi peternak lokal.

Untuk meminimalkan dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi proses produksi, UD Sumber Makmur memiliki potensi untuk menerapkan pendekatan Produksi Bersih (*Cleaner Production*). Produksi bersih adalah strategi pencegahan pencemaran yang dilakukan sejak tahap awal proses produksi melalui upaya pengurangan penggunaan bahan baku, energi, dan air serta meminimalkan limbah di sumbernya, bukan sekadar mengolah limbah setelah terbentuk. Penerapan produksi bersih pada industri tahu dapat dilakukan melalui beberapa langkah seperti penerapan *good housekeeping*, optimasi penggunaan air, penggunaan kembali air untuk proses non-kritis, pemanfaatan ampas sebagai bahan produk turunan bernilai tambah, serta penerapan teknologi pengolahan limbah sederhana seperti bak sedimentasi atau biodigester untuk menghasilkan biogas sebagai energi alternatif (Widodo, 2024). Konsep ini penting diterapkan karena tidak hanya berdampak pada lingkungan yang lebih bersih, tetapi juga meningkatkan efisiensi biaya, membuka peluang pengembangan produk samping, dan membuat industri lebih berkelanjutan dalam jangka panjang. Beberapa penelitian pada industri tahu telah menunjukkan bahwa penerapan produksi bersih memberikan dampak signifikan dalam mengurangi beban pencemaran, meningkatkan profitabilitas, dan memperpanjang umur operasional usaha (Syukri, 2024). Menurut Akbari & Moslem (2025), penelitian yang dilakukan pada industri tahu skala kecil di beberapa daerah di Indonesia menunjukkan bahwa perbaikan sederhana seperti perbaikan tata kelola bahan baku, sistem aliran proses, modifikasi peralatan tradisional, serta pengolahan limbah cair dapat menurunkan volume pembuangan limbah hingga lebih dari 40% dan meningkatkan pemanfaatan limbah padat menjadi bahan bernilai ekonomi.

Berdasarkan penelitian terdahulu diketahui bahwa sebagian besar penelitian mengenai industri tahu masih berfokus pada analisis produksi bersih, pengelolaan limbah, atau pemanfaatan salah satu jenis limbah secara terpisah.

Berdasarkan penelitian terdahulu, penerapan produksi bersih pada industri tahu telah dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti identifikasi sumber limbah, peningkatan efisiensi proses produksi, serta pemanfaatan limbah menjadi produk yang bernilai tambah. Penelitian tersebut memberikan kontribusi dalam pengelolaan limbah industri tahu sesuai dengan kondisi dan objek penelitian masing-masing. Adapun penelitian ini dilakukan pada UD Sumber Makmur dengan mengkaji peluang penerapan produksi bersih berdasarkan kondisi nyata proses produksi serta membandingkan beberapa alternatif pemanfaatan limbah padat dan limbah cair untuk menentukan alternatif yang paling direkomendasikan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi penerapan produksi bersih yang sesuai dengan karakteristik UD Sumber Makmur sehingga mampu meningkatkan efisiensi proses produksi sekaligus memberikan nilai tambah ekonomi dari pemanfaatan limbah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kegiatan proses produksi tahu di UD Sumber Makmur mengalami permasalahan berupa inefisiensi dalam penggunaan bahan baku, energi, dan air pada setiap tahapan produksi. Kondisi tersebut menyebabkan timbulnya limbah cair dan limbah padat, berupa ampas kedelai dan sisa air produksi. Limbah yang dihasilkan tersebut belum dimanfaatkan atau dikelola dengan baik, sehingga diperlukan upaya untuk meminimalkan jumlah limbah yang dihasilkan.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Identifikasi sumber terbentuknya limbah dan ketidakefisienan pada setiap proses produksi.
2. Identifikasi peluang penerapan produksi bersih.
3. Rekomendasi strategi peluang penerapan produksi bersih berdasarkan analisis ekonomi.

## **1.4 Manfaat**

### **1.4.1 Manfaat Bagi Pelaku Usaha**

1. Mengidentifikasi sumber limbah dan ketidakefisienan proses produksi.
2. Menjadi dasar penerapan produksi bersih untuk mengurangi dampak lingkungan dan meningkatkan efisiensi biaya.
3. Memberikan rekomendasi strategi berbasis analisis ekonomi untuk pengambilan keputusan usaha.

### **1.4.2 Manfaat Bagi Mahasiswa dan Pembaca**

1. Menambah wawasan tentang konsep produksi bersih dan identifikasi limbah.
2. Menjadi referensi pembelajaran di bidang lingkungan, teknik industri, dan manajemen produksi.
3. Meningkatkan kesadaran pentingnya pengelolaan limbah dan efisiensi sumber daya dalam kegiatan produksi.